



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 299 07 990 U 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
B 62 D 1/28

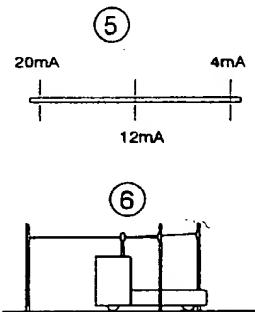
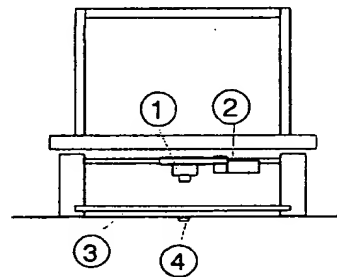
②1 Aktenzeichen: 299 07 990.2
②2 Anmeldetag: 6. 5. 1999
④7 Eintragungstag: 16. 12. 1999
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 20. 1. 2000

DE 299 07 990 U 1

⑦3 Inhaber:
Sporer, Ana, 88239 Wangen, DE

⑤4 **Automatisches Spurführungssystem**

⑤7 Automatisches Spurführungssystem dadurch gekennzeichnet, daß in einem fahrerlosen Transportsystem FTS, die Spurführungsmedien GPS, Laser, Kreiselssystem und Magnetmarken in der Fahrbahn, einzeln oder beliebig mit einem optischen Spurführungssystem welches eine auf der Fahrbahn angebrachte Leitspur erfaßt, kombiniert wird, wobei die Erfassung der optischen Leitspur mittels einer CCD-Sensorik unterhalb des Unterbodens des Fahrzeugs vorgenommen wird.



DE 299 07 990 U 1

25.08.99

An das
Deutsche Patentamt

80297 M ü n c h e n

Anmeldung eines Gebrauchsmusters mit der Bezeichnung:

Automatisches Spurführungssystem

Anmelder:

Ana Sporer
Hagmühleweg 22

88239 W a n g e n

28.08.99

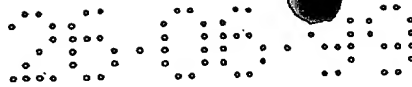
Beschrieben wird ein neuartiges Spurführungssystem, welches eine Kombination mehrerer Spurerkennungsmedien ermöglicht.

Zum Beispiel sind optische Leitspuren auf der Fahrbahn großen Belastungen ausgesetzt. Besonders im Bereich von Staplerstraßen und ähnlichem.

Solche Bereiche lassen sich durch eine Erweiterung der optischen Leitspurerkennung überbrücken. Hierzu bietet sich zum Beispiel eine Magnetsensorleiste an, welche auf Reedsensorbasis aufgebaut ist. Dann kann sowohl einem optischen Streifen, als auch einer Magnetmarkenanordnung entlang gefahren werden.

Ein möglicher Aufbau ist in Figur 1 gezeigt. Das Fahrzeug ist mit einer Lenkvorrichtung, welche über den Lenkmotor Fig.1/2 bewegt wird, ausgerüstet. Am Drehkranz des Fahrzeugs ist der optische Lenksensor Fig.1/1 befestigt. Damit ist das Fahrzeug auf einem optischen Leitstreifen fahrbar. Der Lenksensor beinhaltet das komplette Lenk- und Fahrsystem. Er erfasst den Leitstreifen und gibt entsprechende Lenksignale an die Lenkmotorik, um so das Fahrzeug entlang des Leitstreifens zu lenken. Nebenbei versorgt er noch den Fahrmotor mit dem vorgegebenen Tempo- und Fahrtrichtungssignal. Seine Fahrbefehle kann er entweder selbst erfassen, oder durch eine übergeordnete Fahrzeugsteuerung übermittelt bekommen.

Nun besteht die Möglichkeit, den Leitstreifen zu unterbrechen und alle paar Meter eine Magnetmarke in der Fahrbahn zu hinterlegen. Die Erfassung dieser Magnetmarke erfolgt vorzugsweise über eine Reedleiste, welche am Fahrzeug angebracht ist. (Fig. 1/3) Das Prinzip der vorzugsweise verwendeten Reedleiste ist einfach. Sie besteht aus vielen einzelnen Reedsensoren. Jeder



einzelne Sensor gibt einen Stromwert aus, so daß anhand des gemessenen Stromes festgestellt werden kann, welcher Sensor durchgeschaltet wurde. Die ausgegebenen Werte liegen zwischen 4 und 20mA. In Fig.1/5 ist dies zu erkennen. Legt man also ganz links außen eine Magnetmarke an, so erhält man 20mA Strom, während ganz rechts außen nur noch 4mA ausgegeben werden. Klar, daß in der Mitte 12mA herauskommen. Es ist also denkbar einfach zu ermitteln, mit welcher Abweichung zur Mitte eine, in der Fahbahn hinerlegte Magnetmarke erfaßt wird und eben diese Abweichung in entsprechende Lenksignale umzuwandeln.

Nachdem dies alles extrem einfach ist, bietet es sich an, dies ebenfalls noch in den Lenksensor zu integrieren, indem das ganze in ein analoges Spannungssignal umgesetzt wird, um es einem D/A-Eingang des Lenksensors zuzuführen.

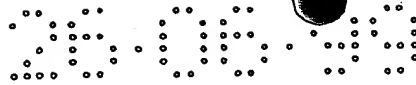
Damit kann der Lenksensor sowohl einem Leitstreifen, als auch Magnetmarken entlangfahren, was eine Leitspurgestaltung nach Fig.2 ergeben kann. Zunächst wird auf dem Leitstreifen Fig.2/1 gefahren. Dann muss eine Umschaltung auf Magnetmarke erfolgen. Dies kann zum Beispiel über einen Transponder Fig.2/2 in der Fahrbahn erfolgen, der durch seine Identnummer eine klare Ortserkennung ermöglicht. Anhand dieser Nummer lässt sich zum Beispiel über eine Datenbank nicht nur eine Umschaltung vornehmen, sondern sogar noch, im Verhältnis zur Markenanzahl ein bestimmter Vorlenkeinschlag hinterlegen. Damit ist es möglich, zum Beispiel Magnetmarken abweichend zu einer Geraden anzubringen. Dann steht in der Datenbank, daß vom betreffenden Transponder ab z.B. mit 2° Lenkeinschlag gefahren werden muss, um nach einer ebenfalls in der Datenbank hinterlegten Strecke, auf die nächste Marke zu treffen. Damit kann die Hauptrichtung quasi über die Datenbank festgelegt werden, um die Magnetmarke nur

28.08.99

noch zum Ausgleich von Spurhaltungsungenauigkeiten zu verwenden. So lässt sich über Transponder und Magnetmarken ein beliebiger Kurs gestalten. Durch die Hinterlegung von mehreren Festlenkeinschlägen in einer Datenbank eines Transponders lassen sich von einem Punkt mehrere Magnetmarken ansteuern, womit sich so beliebige Abzweigungsmöglichkeiten erreichen lassen, was die Realisierung von logistischen Zielsteuerungen einfach möglich macht.

Bei einem optischen Leitstreifen lässt sich ein Fahrzeug sehr leicht auf die Spur stellen, weil diese für den Anwender gut sichtbar ist. Anders ist dies bei Magnetmarken. Hier ist es ein Problem, die Fahrspur zu erkennen, womit es schwierig ist, ein Fahrzeug so auf die Spur zu setzen, daß es auch exakt in Richtung der nächsten Magnetmarke fährt, weil es diese sonst verfehlen würde. Hier ist die Möglichkeit, zunächst ein Stück weit optisch zu fahren ein großer Vorteil, weil das Fahrzeug so einfach auf die Spur zu stellen ist, dann über die optische Spurführung automatisch die absolut richtige Richtung aufnimmt, um erst dann auf Magnetmarkenkurs umzuschalten. Dies ist vorallem auch an Haltestellen ein großer Vorteil, weil über optische Leitspuren natürlich eine extrem genau Positionierung vorgenommen werden kann. So wird der übergroße Vorteil eines solchen Multispurführungssystems, bei dem beliebig zwischen verschiedenen Spurführungsarten hin- und hergeschaltet werden kann, deutlich. Diese Methode eignet sich aber nicht nur bei Magnetmarkensystemen, sondern bei allen Spurführungssystemen, welche auf eine schwer erkennbare oder gar unsichtbare Leitspur gestellt werden müssen.

Natürlich lässt sich dieses optisch-magnetische System noch mit einem Kreiselsystem erweitern, mit welchem Richtungsvorgaben



und und Richtungsabweichungen ebenfalls noch steuerbar sind. Genauso wie mit dem GPS-System. Auch Lasergestützte Systeme welche nach dem, in Fig.1/6 gezeigten Prinzip arbeiten, können den Vorteil, zeitweise auf ein optisches Leitspursystem mit Fahrbahnmarkierungen umzuschalten, nutzen.

So liegt der Erfindung die Möglichkeit zugrunde, komplizierte Spurführungssysteme durch Einbindung eines optischen Spurführungssystems, welches einen, auf der Fahrbahn angebrachten optischen Leitstreifen nutzt, zu ergänzen.

Hervorragend geeignet ist dazu ein optischer Lenksensor, welcher die Fahrbahn-Leitspur unterhalb des Unterbodens eines Fahrzeugs erfaßt und am besten so angebracht ist, daß er mit der Lenkbewegung mitdreht, um so das Fahrzeug ständig auf einfache Weise und genau der Leitspur entlang lenken zu können. Ist also ein Lenkschemel oder Drehkranz vorhanden, bringt die vorliegende Erfindung diesen dort an. Genauso, wie die dazugehörige Belichtungsvorrichtung.

Dieser Lenksensor erfaßt also vorzugsweise mit CCD-Sensorik den Leitstreifen, digitalisiert diesen und errechnet die notwendigen Lenksignale, um damit eine Lenkmotorsteuerung anzusteuern. Desweiteren sind noch die anderen Spurführungsmedien angeschlossen. Je nachdem, auf welches Medium er während der Fahrt gerade geschaltet wird, übernimmt der Lenksensor eben anstatt von seinem eigenen Spurführungssystem, die Koordinaten des anderen Mediums und errechnet eben aus diesen Daten die Lenk- und Fahrsignale, um die Motorsteuerungen anzusteuern. Die zugeführten Daten sind vorzugsweise bei lasergestützten- und GPS-Systemen X/Y Koordinaten, während es beim Kreisel nur eine

26.08.99

Drehrate und beim Magnetsensor nur das bereits erwähnte analoge Signal ist.

Um die optische Spurführung noch effizienter zu machen, ist eine schnelle Bilddigitalisier- und verarbeitungsmethode von großem Vorteil. Bisher sind meist CCD-Sensoren zum Einsatz gekommen. Der Nachteil war vor allem im Farbbereich die nicht allzugroße Schnelligkeit, welche dabei erreicht werden konnte. Deshalb bietet sich an, Spurführung und andere digitale Bildverarbeitung in fahrerlosen Transportsystemen mit elektronischen Systemen zu realisieren, welche Bausteine aufweisen, bei welchen Bilderfassung und Digitalisierung in einem Chip vorgenommen werden kann. Die CMOS-Technologie bietet hier ASP's oder ASSP's an. Dies ermöglicht eine wesentlich höhere Bildrate. Eine noch bessere Ausbeute bringt es, wenn in solchen Chips jedes einzelne Pixel adressierbar ist. Außerdem kann noch eine Verbesserung erreicht werden, wenn auch noch mehrere Prozessoren gleichzeitig auf solche Chips zugreifen können.

Seit kurzem macht auch der Begriff Plastiklaser seine Runden. Auch hier ist bei Lasersystemen durch die Verwendung der neuen Plastiklaser eine unvorstellbare Verbesserung möglich. Durch die Verwendung von Plastiklasern kann in jeder beliebigen Dimension und Fläche gescannt werden, was nicht nur das fahrerlose Transportwesen, sondern auch das automatische fliegen wesentlich vereinfacht.

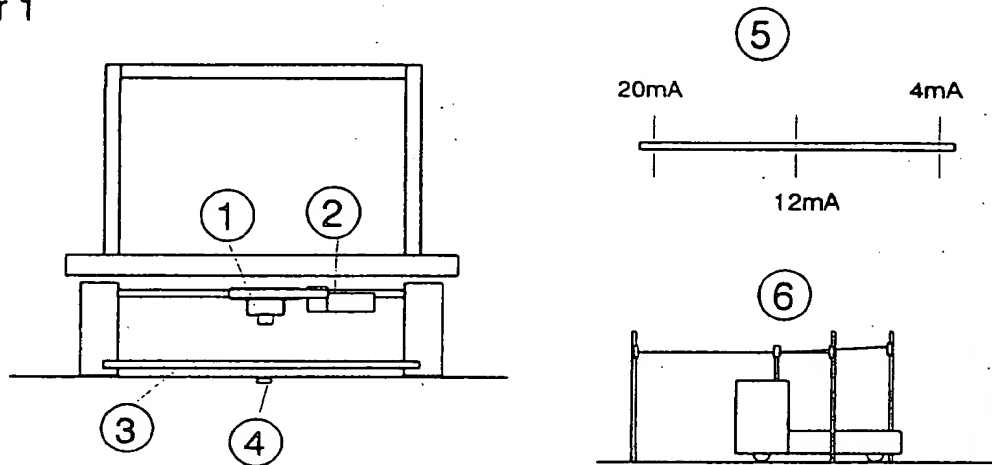
Schutzansprüche:

1. Automatisches Spurführungssystem dadurch gekennzeichnet, daß in einem fahrerlosen Transportsystem FTS, die Spurführungsmedien GPS, Laser, Kreiselssystem und Magnetmarken in der Fahrbahn, einzeln oder beliebig mit einem optischen Spurführungssystem welches eine auf der Fahrbahn angebrachte Leitspur erfaßt, kombiniert wird, wobei die Erfassung der optischen Leitspur mittels einer CCD-Sensorik unterhalb des Unterbodens des Fahrzeugs vorgenommen wird.
2. Automatisches Spurführungssystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrtrichtungsaufnahme von FTS-Fahrzeugen, welche andere Leitmedien verwenden, als auf der Fahrbahn angebrachte optischen Leitspuren, durch ein optisches Spurführungssystem, welches optische Fahrbahnleitspuren verwendet, vorgenommen wird.
3. Automatisches Spurführungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß es einen Lenksensor gibt, welcher aus den nach Anspruch 1 benutzten Spurführungs-Kombinationen die notwendigen Lenk- und/oder Fahrsignale errechnet.
4. Automatisches Spurführungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß in fahrerlosen Transportsystemen oder sonstigen automatisch fahrenden Fahrzeugen digitale Bildverarbeitung angewandt wird, bei welcher digitalisierte Bilddaten verwendet werden, welche direkt im Bilderfassungsbaustein digitalisiert wurden, und/oder es sich dabei um ASP bzw. ASSP-Systeme handelt.
5. Automatisches Spurführungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß in

28.08.99

fahrerlosen Transportsystemen oder anderen automatisch fahrenden Fahrzeugen sogenannte Plastik-Lasersysteme zur Anwendung kommen.

Figur 1



Figur 2



Figur 3

